

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-237191

(43)Date of publication of application : 13.09.1996

(51)Int.Cl. H04B 7/26
H04L 7/00

(21)Application number : 07-296785

(71)Applicant : PHILIPS ELECTRON NV

(22)Date of filing : 15.11.1995

(72)Inventor : BELLEC MARTIAL

(30)Priority

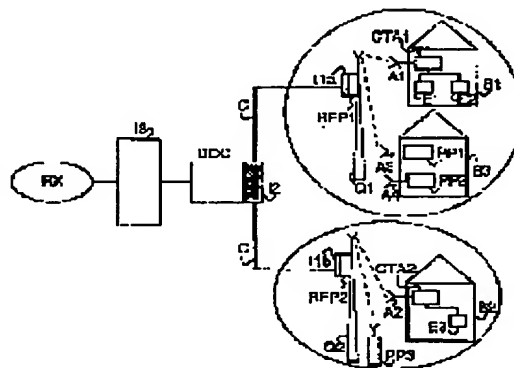
Priority number : 94 9413640 Priority date : 15.11.1994 Priority country : FR

(54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM, RADIO BASE STATION, AND CONCENTRATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To maximize the range which a base station covers by minimizing the transmission delay of data in a radio communication system which includes base stations which are remote from a concentrator (DCC) and are linked by channels.

SOLUTION: Radio base stations RFP1 and RFP2 communicate with terminal equipments CAT1, CAT2, PP1, PP2, and PP3 and are connected to a network RX through a concentrator DCC by a channel cable C. Radio base stations exchange radio frames with each terminal equipment at a first rate D1 of a radio link. These frames are multiplexed and are communicated with the concentrator DCC at a second rate D2 by channel frames. The concentrator DCC reads bits included in received radio frames and distributes D1 bits of radio frames and D2 and D1 bits for operation data encoding to a group of D2 bits of channel frames; and if the next bit of a radio frame is not completely read, a code bit of the operation data is inserted after bits of the radio frame.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-237191

(43)公開日 平成8年(1996)9月13日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	7/26		H 0 4 B 7/26	P
H 0 4 L	7/00		H 0 4 L 7/00	B

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 19 頁)

(21)出願番号 特願平7-296785

(22)出願日 平成7年(1995)11月15日

(31)優先権主張番号 9 4 1 3 6 4 0

(32)優先日 1994年11月15日

(33)優先権主張国 フランス (F R)

(71)出願人 590000248

フィリップス エレクトロニクス ネムロ
ーゼ フェンノートシャップ
P H I L I P S E L E C T R O N I C S
N . V .

オランダ国 アインドーフェン フルーネ
ヴァウツウエッハ 1

(72)発明者 マーシャル ベレック

フランス国 22560 ブルムール ボドゥ
ルード コアトルウエザン 7

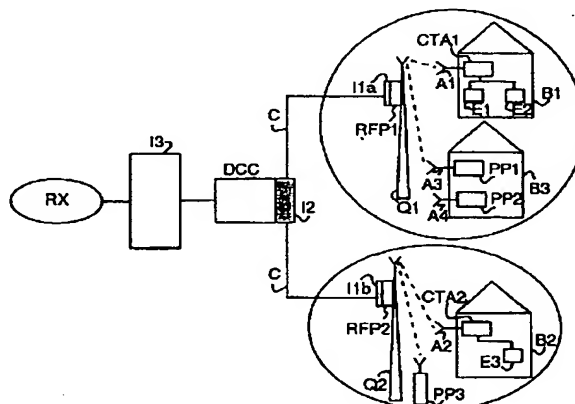
(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外4名)

(54)【発明の名称】 無線通信システム、無線基地局及び集信装置

(57)【要約】

【課題】 集信装置(DCC)から離れておりチャンネル(C)によってリンクされた基地局を含む無線通信システムにおいて、データの送信遅延を最小にする。

【解決手段】 基地局は無線リンクを介して端末装置と第1のレートで無線フレームを交換し、一方、これらのフレームはチャンネルフレーム上で多重化され、第2のレートでチャンネルによって送信される。本発明によれば、この多重化は結果として生じる遅延を最小にし、許容送信遅延を最大にし、基地局の範囲を最大にする。本発明は、特に加入者線を必要としない移動無線通信に用いられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 集信装置から離れており且つチャネル(C)を介してこの集信装置と接続されている少なくとも1つの無線局を含み、該無線局は第1のレートで無線リンクにより無線フレームと呼ばれるフレームを交換し、該チャネルは前記無線フレームが多重化されているチャネルフレームと呼ばれるフレームを第2のレートで送信する無線通信システムにおいて、

前記無線局(REP1, REP2)が無線基地局であり、端末装置(CTA1, CTA2, PP1, PP2, PP3)と、D1/D2に等しい前記第1レートと第2レートとの比で前記無線フレームを交換し、前記無線基地局(REP1, REP2)及び前記集信装置(DCC)が、

－受信した無線フレームに含まれるビットを読み取り、
 －チャネルフレームのD2ビットの群に、無線フレームのD1ビットと動作データのコード化のために使用されるD2-D1ビットとを分配し、
 －無線フレームの次のビットが完全に読取られていないときに、無線フレームのビットの後に前記動作データのコードビットを挿入する手段を具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】 請求項1に記載の無線通信システムにおいて、

前記動作データが、特に、

－無線基地局(REP1, REP2)及び集信装置(DCC)の同期のための同期データ(SW)、及び
 －動作及び運用データ(QM)、及び
 －集信装置(DCC)から無線基地局(REP1, REP2)への送信の際は、関連する無線リンクのための制御データ(IC)であることを特徴とする無線通信システム。

【請求項3】 TDMA(Time-Division Multiple Access 時分割多重アクセス)型のアーキテクチャに準拠し、無線フレームの各タイムスロットが特定の無線リンクに割当てられる請求項2に記載の無線通信システムにおいて、

前記無線基地局及び前記集信装置が、タイムスロットkに対応する無線リンクの制御データを遅くともタイムスロットk-2に対応するチャネルフレームの群に挿入する手段を具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項4】 請求項3に記載の無線通信システムにおいて、

前記無線基地局が、前記タイムスロットを処理するために交互に動作する少なくとも2つのシンセサイザを具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項5】 請求項2乃至4のいずれか1項に記載の無線通信システムにおいて、

集信装置のクロック(HL)と独立に発振するクロック(HR)を持つ基地局が、

－規則的に前記両クロック間の差を評価し、
 －集信装置のクロックが、基地局のクロックと比較して

少なくとも群の半分遅れた場合にはD2ビットの追加群を送信して前記両クロック間の差を補正し、

－動作及び運用データ(D)を集信装置に送信して、送信された群の数を知らせる手段を具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項6】 TDMA型のアーキテクチャに準拠し、無線フレームがタイムスロットに分割される請求項5に記載の無線通信システムにおいて、

集信装置が、前記両クロック間の差のいかなる補正も考慮に入れると同時に、そのチャネルのタイムスロットが送信される瞬間と集信装置によって前記タイムスロットが受信される瞬間との間隔を基にして計算される、そのチャネルの帰還遅延(DAR)と呼ばれる量を処理する手段(L50)を具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項7】 請求項2乃至6のいずれか1項に記載の無線通信システムにおいて、

動作データが更にエラーバケットの受信の検出を可能にする冗長データを含み、且つ、無線基地局が、受信されたエラー群の数に基づいて定められチャネルエラー比と呼ばれる動作及び運用データを処理し、規則的にこの動作及び運用データを集信装置に送信する手段を具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項8】 無線通信システムに用いられ、第1のレートで無線リンクにより無線フレームと呼ばれるフレームを交換するための無線局であって、チャネルを介して無線通信システムの集信装置に接続する手段を有し、該チャネルは前記無線フレームが多重化されているチャネルフレームと呼ばれるフレームを第2のレートで送信する手段を含む無線局において、

前記無線局が基地局であり、第1レートと第2レートとの比がD1/D2に等しい時に端末装置とフレームを交換し、前記基地局及び前記集信装置が、

－受信した無線フレームに含まれるビットを読み取り、
 －チャネルフレームのD2ビットの群に、無線フレームのD1ビットと動作データのコード化のために使用されるD2-D1ビットとを分配し、
 －無線フレームの次のビットが完全に読取られていないときに、無線フレームのビットの後に前記動作データのコードビットを挿入する手段を具備することを特徴とする無線局。

【請求項9】 無線通信システムに用いられ、第1のレートで無線リンクにより無線フレームと呼ばれるフレームを交換する少なくとも1つの無線局にチャネルを介して接続される集信装置であって、該チャネルが前記無線フレームが多重化されているチャネルフレームと呼ばれるフレームを第2のレートで送信する手段を含む集信装置において、

前記無線局が基地局であり、第1レートと第2レートとの比がD1/D2に等しい時に端末装置とフレームを交

換し、前記基地局及び前記集信装置が、
 -受信した無線フレームに含まれるビットを読み取り、
 -チャネルフレームのD2ビットの群に、無線フレームのD1ビットと動作データのコード化のために使用されるD2-D1ビットとを分配し、
 -無線フレームの次のビットが完全に読取られていないときに、無線フレームのビットの後に前記動作データのコードビットを挿入する手段を具備することを特徴とする集信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、集信装置から離れており且つチャネルを介してこの集信装置と接続されている少なくとも1つの無線局を含み、該無線局は第1のレートで無線リンクにより無線フレームと呼ばれるフレームを交換し、該チャネルは前記無線フレームが多重化されているチャネルフレームと呼ばれるフレームを第2のレートで送信する無線通信システムに関する。

【0002】本発明は、また、無線通信システムに用いられ、第1のレートで無線リンクにより無線フレームと呼ばれるフレームを交換するための無線局であって、チャネルを介して無線通信システムの集信装置に接続する手段を有し、該チャネルは前記無線フレームが多重化されているチャネルフレームと呼ばれるフレームを第2のレートで送信する手段を含む無線局に関する。

【0003】本発明は、更に、無線通信システムに用いられ、第1のレートで無線リンクにより無線フレームと呼ばれるフレームを交換する少なくとも1つの無線局にチャネルを介して接続される集信装置であって、該チャネルは前記無線フレームが多重化されているチャネルフレームと呼ばれるフレームを第2のレートで送信する手段を含む集信装置に関する。

【0004】本発明は、無線通信に対して重要な用途を有し、特に、無線局が比較的広い地理的エリアを持つシステムに対して重要な用途を有する。

【0005】

【従来の技術】論文「加入者の接続のための無線システム IRT 2000」("Systeme Herzien de raccordement d'abonnés IRT 2000", M. de Couesnongle, G. Floury, R. Tanguy 共著, Journal Communication & Transmission, nr.1, 1988) には、前記のような、無線局が集信装置としての役割を果たす中央無線局から離れているシステムが記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、基地局と端末装置とをチャネルを介して集信装置に接続することによって端末装置と基地局とが無線フレームを直接交換する場合、基地局が離れていることにより、特に DECT 標準に基づく無線通信システムにおいて、無線基地局が比較的広い地理的エリアをカバーする場合、例え

ば、加入者が無線によって公衆通信網に接続される場合への適用について特別な問題を生じる。

【0007】実際に、この場合には無線基地局の一般的な範囲は 5 km である（歩行者は 1 つのゾーンの中を移動することだけが許され、無線基地局が必要とする最大範囲が 200 m のテレポイント法と呼ばれる用途に比べて広い範囲と考えられる）。

【0008】広い範囲の用途の場合、データの受信に際して送信時間が一定の帰還遅延の原因となり、このため、基準によって DECT フレームの種々のタイムスロットの間に保護インターバルが設けられる。

【0009】広範囲の無線基地局が必要な用途のために、前記のシステムが無線基地局と集信装置との間に用いられる場合、提起される問題は集信装置と無線基地局とを接続するチャネルによって送信されるべきフレームにデータが置かれる時の遅延を最小にすることであり、それにより、許される送信遅延及び従って基地局の範囲を最大にすることである。

【0010】

【課題を解決するための手段】従って、本発明の無線通信システムは、前記のようなシステムにおいて、前記無線局が無線基地局であり、端末装置と、D1/D2 に等しい前記第1レートと第2レートとの比で前記無線フレームを交換し、前記無線基地局及び前記集信装置が、
 -受信した無線フレームに含まれるビットを読み取り、
 -チャネルフレームのD2ビットの群に、無線フレームのD1ビットと動作データのコード化のために使用されるD2-D1ビットとを分配し、
 -無線フレームの次のビットが完全に読取られていないときに、無線フレームのビットの後に前記動作データのコードビットを挿入する手段を具備することを特徴とする。

【0011】特に有利な実施例においては、本発明による無線通信システムが TDMA (Time-Division Multiple Access 時分割多重アクセス) 型のアーキテクチャに準拠し、無線フレームの各タイムスロットが特定の無線リンクに割当てられる場合、前記動作データが特に、集信装置から無線基地局への送信の場合はその特定の無線リンクの制御データを含み、一方、前記無線基地局及び前記集信装置が、タイムスロット k に対応する無線リンクの制御データを遅くともタイムスロット k-2 に対応するチャネルフレームのバケットに挿入する手段を具備する。

【0012】従って、無線リンクの制御データが予め無線局に送信され、これによりシンセサイザが十分な時間（少なくとも 1 タイムスロット）をもってそれ自身受信した無線フレームのビットを無線送信するための準備（送信に用いられる搬送周波数へのロック、アンテナの選択等）を行うことができる。この実施例は、無線局内において、低速の、従って低コストのシンセサイザを用

いる利点を有する。

【0013】特に有利な実施例においては、本発明による無線基地局が、前記タイムスロットを処理するために交互に動作する2つのシンセサイザを具備する。連続するタイムスロットを処理するために2つのシンセサイザを交互に用いることは、低速で用いることができ、従って低コストのシンセサイザを用いることができることになり、一方で、異なる搬送周波数で連続するタイムスロットを伝送(送信及び受信)することが可能になる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下の記載においてはDECT標準に基づく無線通信システムについて説明するが、本発明は勿論他の型の無線通信システムにも適用することができる。説明の理解を容易にするため、以後用いる記法は殆どの場合DECT標準のものである。

【0015】本発明による無線通信システムを図1に示す。一方で2つの固定端末装置CTA1及びCTA2を具え、これらの固定端末装置は2つのビルディングB1及びB2に設けられ、それぞれアンテナA1及びA2を持ち、それぞれ音声送信装置(例えばファクシミリの電話機)E1及びE2、及びE3に接続されている。端末装置PP1及びPP2はデータ伝送専用の固定端末装置であり、ビルディングB3に設けられ、それぞれアンテナA3及びA4を持つ。端末装置PP1はISDNサービスをサポートし、端末装置PP2はイーサネットのアダプターであり、イーサネット型の無線ローカルエリアデータネットワークに接続されるようになっている。端末装置PP3は音声サービスをサポートする携帯端末装置である。

【0016】本発明による無線通信システムは、更にそれぞれ塔Q1及びQ2の先端に設けられた2つの無線基地局REP1及びREP2(Radio Fixed Part)を含み、これらの無線基地局は、ケーブルCにより、一方はインタフェースI1a及びI2を介して、他方はインタフェースI1b及びI2を介して、DCC(DECT Cluster Controller)集信装置に接続される。DCC集信装置は更にネットワークインタフェースモジュールI3を介してネットワークRXに接続される。このネットワークは、音声伝送については例えば公衆交換ネットワークであり、データ伝送についてはイーサネット型のネットワークである。

【0017】このように、通信は、一方で無線基地局REP1と端末装置CTA1、PP1及びPP2との間に確立され、他方無線基地局REP2と端末装置CTA2、PP1及びPP3との間に確立される。

【0018】説明を続ける前に、DECT標準の動作の基本モードを想起する必要があると思われる。DECT標準(ETSIのETS 300 175-2)は、図3のAに示すように、各DECTフレームでは各10msが24個のタイムスロットに分割される。そのレートは1.152Mbit/sであり、これは、各タイムスロットが480ビットに対応することを意味する。

【0019】種々のDECTパケット構造は、P00、P32及びP80と名付けられた標準によって定義される。それらは、それぞれ96ビット、424ビット及び904ビットを含み、これによりDECTフレームの1つのタイムスロットは、パケットP00、パケットP32及びパケットP80の半分を含み、DECTP32及びP80パケットを搬送するタイムスロットの伝送に基づく遅延のために、56ビットの保護時間が保持される。各DECTパケットは同期フィールドを持ち、これに続いてデータの保護のための冗長ビットを含むデータフィールドを持つ。

【0020】DECTフレームのタイムスロットは、送信及び受信に用いることができる。音声伝送の場合、交換するデータの量に関しては対称的と考えられるのでP32パケットを用いるのが好ましく、各通信は通常2タイムスロットを占拠する。この第1のタイムスロットは基地局から固定端末装置向けの通信に関し、そのフレームの5ms後の第2のタイムスロットは逆方向の情報を運ぶ。他方、データ伝送の場合には、より高いレートを必要とし、且つ殆どの場合非対称的であり、通常P32又はP80パケットを用いることができ、各通信は送信においても受信においてもどのような数のタイムスロットも含めることができる。最後に、現在DECTシステムに割当てられるスペクトルは10個の搬送波を有する。

【0021】図2は、それぞれクロックHRとHLを持つ無線基地局REP1と集信装置DCCとの間のインタフェースを説明する図である。これらは、CCITTの勧告G703に準拠し、それぞれの物理的インタフェースモジュールI1a及びI2を介して、2.048Mbit/sのレートを持つケーブルCにより相互に接続される。これらのG703インタフェースモジュールは、例えばジーマンスIPAT2回路で実現される。基地局REP1のインタフェースモジュールI1aはフレーム制御モジュールRFCに接続され、このフレーム制御モジュールRFCは無線送受信機Rに接続され、この無線送受信機RはシンセサイザSを具え、このシンセサイザSはこの例では交互に動作する2つのシンセサイザS1及びS2から形成される。

【0022】フレーム制御モジュールRFC(Remote Frame Controller)の役割は次の通りである。

—送信に際しては、無線受信機Rを介して受信する1.152Mbit/sのDECTフレームを、ケーブルCによって送信される2.048Mbit/sのフレームに多重化し、次にこのようにして得られたフレームをHDB3コードにコード化すること、及び

—受信に際しては、フレーム制御装置DCCから受信したフレームを復号化し、次に2.048Mbit/sのフレームの多重化を解き、対応するDECTフレームを得て、無線送信機Rに送信すること。

【0023】同様に、集信装置DCCのインタフェースモジュールI2はフレーム制御モジュールLFC(Local Fram

10

20

30

40

50

e Controller) に接続され、このフレーム制御モジュールLFC はモジュールBMC (Burst Mode Controller) に接続され、DECTフレームを制御する。

【0024】フレーム制御モジュールLFC の役割は次の通りである。

－受信に際しては、インタフェースI2で受信したデータを復号化し、2.048Mbit/sのフレームを1.152Mbit/sのDECTフレームに多重化解除を行うこと、及び

－送信に際しては、モジュールBMC から入来して受信するDECTフレームを2.048Mbit/sのフレームに多重化し、次にこのフレームをHDB3コードにコード化すること。

【0025】モジュールBMC は、例えば、フィリップスセミコンダクターズ社の製品である回路PCD504X に基づいて実現される。この回路の主機能は次の通りである。

－1.152Mbit/sのDECTフレームを多重化すること及び多重化を解除すること(即ち、要約すると、同期フィールドからDECTパケットを回復すること、データを多重化すること、これらのデータにおけるサイクリックな冗長を計算すること、及びモジュールLFC の受信データを格納すること)。

－DECTプロトコルのMACレイヤを制御すること(即ち、要約すると、チャネルを確立すること、保持すること及びクリアすること)。

【0026】図5は、フレーム制御モジュールLFC を詳細に示す図である。このモジュールは、一方で以下のものを含む。

－同期回復回路 L10。これは、入力で、モジュールBMC によって送信される無線基地局向けの、TDECT₀と表示されているDECTフレームを受信する(インデックスDは下方に向かうフレーム即ち集信装置から基地局に向けて送信されるフレームであることを示す)。

【0027】－回路 L30。これは、3つのカウンタ、即ち、ビットカウンタ、タイムスロットカウンタ及びフレームカウンタからなるタイムベースである。この回路は第1入力にクロック信号CLKを受信する。このクロック信号CLK は、モジュールBMCによつて供給されるタイムスロット同期及びフレーム同期に対応する。この回路の第2入力は、回路 L10から入来するビット同期信号を受信する。

【0028】－メモリー L20。これは、IS₀と表示されている信号データを格納する。この信号データはモジュールBMC によって送信されるものであり、以下に説明する。送信されるべき信号データは、フレームの最新のタイムスロットの数に依存する。メモリーL20 は従って回路L30 のタイムスロットカウンタを読み取り、送信すべきデータを決定する。

【0029】－多重化回路 L40。これは、メモリーL20 によって供給される信号データを多重化し、回路L10 に

よって供給される TDECT₀。フレームを多重化する。回路L40は、ケーブルフレームの適当な部分に、連続的に信号データ及びDECTフレームのビットの位置を定めるために、回路L30 のカウンタを読み取る。この多重化機能については以下に更に詳細に説明する。回路L40 は最終的にケーブルフレームTC₀を生成し、このケーブルフレームTC₀ は、基地局に向けてケーブルCに送信される。

【0030】モジュールLFC は、他方で以下のものを含む。

－同期回復及び多重化解除回路 L70。これは、入力で、無線基地局から入来するケーブルフレームTC₀を受信する(インデックスAは基地局によって集信装置に向けて上方に送信されるフレームであることを示す)。

－回路 L31。これは、回路L70 によって送信されるクロック信号に応答してタイムベースを発生する。この回路L31 は3つのカウンタ、即ちビットカウンタ、タイムスロットカウンタ及びフレームカウンタによって構成されている。

【0031】－回路L70 によって送信される信号データIS₀を入れるメモリー L21。この信号データについては以下に説明する。メモリーL21 は、受信データを識別するために回路L31 のタイムスロットカウンタを読み取る。

－メモリー L60。これは、回路L70 によって送信されるTDECT₀フレームをモジュールBMC に向けて送信するために、この TDECT₀フレームを記録する。

【0032】図5に示されたモジュールLFC は、最後に回路L50 を具える。この回路L50 は帰還遅延カウンタによって構成される。この回路は、一方で回路L30 のタイムスロットカウンタの状態にアクセスし、その帰還遅延カウンタを初期化し、他方で回路L31 のタイムスロットカウンタの状態にアクセスし、その帰還遅延カウンタを止める。この回路の役割について以下に説明する。

【0033】図6は RFCフレーム制御モジュールを示している。このモジュールは一方で以下のものを含む。

－同期回復及び多重化解除回路 R70。これは、入力で、集信装置から入来するケーブルフレームTC₀を受信する。

－回路 R31。これは、回路R70 によって送信されるクロック信号に応答してタイムベースを発生する。この回路R31 は3つのカウンタ、即ちビットカウンタ、タイムスロットカウンタ及びフレームカウンタによって構成されている。

【0034】－回路R70 によって送信される信号データIS₀を記録するメモリー R21。これについては以下に説明する。メモリーR21 は、受信データを識別するために回路R31 のタイムスロットカウンタを読み取る。

－メモリー R60。これは、回路R70 によって送信されるTDECT₀フレームを基地局の無線送受信機に向けて送信するために、この TDECT₀フレームを記録する。

【0035】モジュールRFC は他方で以下のものを含む

む。

ー同期回復回路 R10。これは、入力で、集信装置に向けて端末装置によって送信される TDECT_A と表示される D E C T フレームを受信する。

ー回路 R30。これは、3つのカウンタ、即ちビットカウンタ、タイムスロットカウンタ及びフレームカウンタによって構成されるタイムベースである。この回路は、回路31によって送信されるタイムスロット同期及びフレーム同期に対応するクロック信号を第1入力で受信し、回路R10 から入来するビット同期信号を第2入力で受信する。

【0036】ーメモリ R20。これは、IS_A と表示される信号データを記録する。この信号データは、端末装置から入来して受信される TDECT_A フレームに基づいて、且つ、集信装置から受信されるTC_A フレームに基づいて生成され、これについては以下に説明する。送信されるべき信号データは、フレームの最新のタイムスロットの数に依存する。メモリR20 は従って回路R30 のタイムスロットカウンタを読み取り、送信すべきデータを決定する。

【0037】ー多重化回路 R40。これは、メモリR20 によって供給される信号データを多重化し、回路R10 によって供給される TDECT_A フレームを多重化する。この回路R40 は、ケーブルフレームの適当な部分に、連続的に信号データ及びD E C T フレームのビットの位置を定めるために、回路R30 のカウンタを読み取る。この多重化機能については以下に更に詳細に説明する。回路R40 は最終的にケーブルフレームTC_A を生成し、このケーブルフレームTC_A は、集信装置に向けてケーブルCに送信される。

【0038】この実施例においては、基地局を集信装置に接続するために用いられるチャネルは2. 048Mbit/sのケーブルである。しかし、これに代えて他の型のチャネルを用いてもよい。

【0039】図3Cは、回路L40 及びR40 によって実現されるような、1. 152Mbit/sのD E C T フレームを2. 048Mbit/sのケーブルフレームに多重化する様子を示している。これらのレートの比D1/D2 (D E C T フレームのレート対ケーブルフレームのレート)は9/16であり、ケーブルフレームの16ビットがD E C T フレームの9ビットに対応する。図3Cにおいては、それぞれの最上部にはケーブルフレームの16ビットの群P2 (1乃至9及びA乃至Gで表示) が示され、更にD E C T フレームの9ビットの群P1 (1乃至9で表示) が示されている。

【0040】群P1の各ビットから出ている矢印は、そのビットの読み取りが完了する瞬間を示す。言い換えれば、その瞬間からそのビットを使用することができる。ビットA乃至Gは、動作データをコード化するために用いられる。動作データについては以下に説明する。

【0041】フレーム化の遅延を最小にするために、従って許容帰還遅延を最大にするために、D E C T ビットがそれらが使用可能な瞬間にケーブルに挿入される。

【0042】従って、図3Cに示すように、ビット1はそのビットが使用可能であると群P2に送信される。ビット1が送信されている時はビット2は未だ使用可能ではない。従って群P2の第2の位置に送信されるのはビットAである。ビット2はビットAが送信される間に使用可能になり、従ってその後で群P2の第3の位置に送信される。ビット2の送信の終期にはビット3は未だ使用可能ではなく、群P2の第4の位置に送信されるのはビットBである。

【0043】ビット3はビットBが送信される間に使用可能になり、従ってその後群P2の第5の位置に送信される。ビットC、4、D及び5が同様の論理に従って、それぞれ群P2の第6、7、8及び9の位置に送信される。ビット5の送信の終期にはビット6が使用される。従ってこの場合は直ちに第10の位置に送信される。次にはビットE、7、F、8、G及び9に前記の論理が再び適用され、それぞれ第11、12、13、14、15及び16の位置に送信される。

【0044】従って、次のビットが使用可能ではない時に、言い換えれば未だ読み取られていない時に、A乃至Gの7ビットの1つが順にビット1乃至9の後に挿入されることにより、動作データのコード化に用いられるべきD E C T フレームの1乃至9の9ビット及びA乃至Gの7ビットが、ケーブルフレームの16ビットの群に展開される。

【0045】ケーブルフレームの16ビットの各群P2に送信されるA乃至Gの7ビットは、D E C T タイムスロットの送信の間、次の2つの異なる方法で用いられる。一方では、SWで表示されるタイムスロット同期ワードをコード化するために用いられる。このSWは、関連するタイムスロットが偶数か奇数かによって2つの異なる値(0011011 又は1100100)を取る。この同期ワードは回路L40 及びR40によって制御される。

【0046】ー他方、これらは、各群P2の最初の4ビットA乃至D、次の3ビットE乃至Gでコード化される信号データISをコード化するために用いられる。E乃至Gの3ビットは、第1の4つのデータビットA乃至Dを保護するハミングコード型のサイクリック冗長コードを形成する。これらの信号データは次のように形成される。

→動作及び運用データCM

→無線リンクの制御データIC

→タイムスロット数N

【0047】タイムスロット数Nは、無線基地局と集信装置との間のフレーム同期を確実にするために各タイムスロットの間に送信される数であり、24を法とする数(各D E C T フレームが24タイムスロットを持つ場合)である。この数が回路L30及びR30 によって回路L40

及びR40 にそれぞれ供給される。この数のコード化はケーブルフレームの2つの群P2で行われる（実際に5ビット必要であり、各群P2がそれを4動作データビット伝送できるようにする）。

【0048】次に、ケーブルフレームに送信される動作及び運用データOM及び制御データICについて説明する。この説明は、集信装置から無線基地局への送信、所謂下方送信の場合と、無線基地局から集信装置への送信、所謂上方送信の場合とを区別して行う。ここでは、本質的に現れるか又は本発明を実行するために特に興味の対象となる或る種のデータのみ、例示として説明する。他のデータが更に送信されるか否かを考える必要はない。

【0049】下方送信の場合、動作及び運用データOMが回路L20 によって回路L40 に送信され、明らかに、それぞれ1ビットでコード化される無線基地局及び集信装置からの能動化/待機コマンドによって形成される。この能動化モード又は待機モードの決定はモジュールBMC によって行われる。これらの動作及び運用データのコード化は、このようにケーブルフレームの1つの群P2で行われる。

【0050】上方送信の場合、動作及び運用データOMは、以下に述べるデータによって形成される。一各タイムスロットについて無線リンクにより受信される信号の平均レベル。これは4ビットでコード化される。この情報は受信信号に基づいてサンプリングされ、メモリR20 に格納され、同時に回路R40 に供給される。

【0051】一少なくとも或るタイムスロットについて送信される多様なデータ。これらは無線基地局により送信されるアラームに関係し、モジュールLFC によりモジュールBMC に転送されて処理されるべきものである。これらの多様なデータは、次のような方法によって送信される。

【0052】一最後の秒の間の下方ケーブル送信の品質、即ち2つの閾値に対して定義されるラインビットエラー比を表示する2ビット、 10^{-3} 及び 10^{-4} 。これに加えて、受信したエラーを含むバケットが、3つのサイクリック冗長ビットE乃至Gをベリファイすることによって検出される。これらは、1秒の間、即ち100DECTフレームの間、従って128,000 バケットP2の間、回路R31 の12ビットカウンタを進めることにより計数される。これらの2ビットにより、カウンタの値が128より大きい、1と128との間にあるか、又はゼロかを表示することが可能になる。これらは回路R31 によりメモリR20 に送信される。動作及び運用データにより、例えば無線基地局及び/又は集信装置を呼出し、モジュールBMCによって命令される待機モードにする運用動作を起動することが可能になる。

【0053】一それぞれがフレーム同期の喪失及びタイムスロット同期の喪失を表示する2ビット。これらは、

回路R31 から回路R30 に送信される。

→Dと表示される2ビット。以下に説明するように、これは、基地局のクロックHRと集信装置のクロックHLとの間にビットレベルで起きるずれを補正するために用いられる。

【0054】無線リンクの制御データICは下方送信の場合には単独で送信され、モジュールBMC によってメモリL20 に供給される。これらのデータは、特に次のようにして形成される。

一タイムスロット(P00、P32又はP80)で運ばれるバケットの型。この情報は2ビットでコード化される。

【0055】一1ビットでコード化される伝送の方向(受信又は送信)。実際には、この情報は、例えば音声伝送の用途のように対称的な用途のフレーム中のタイムスロットの位置から直接導出することができるが、しかしながら、特にファイル転送の用途のように送信モード又は受信モードにおけるフレームのどのようなタイムスロットを用いることも可能でなければならない非対称的な用途では、これと異なる。

【0056】一1ビットでコード化されるタイムスロットの活性化又は非活性化の状態。これによって、そのタイムスロットが通信を送信ために使用されるか否かを表示することができる。

一使用されるべきアンテナの数。これは、無線基地局に基づくアンテナダイバーシティ機構が標準に定められているからである。この情報は1ビットでコード化される。

一リンクとして用いられるべき搬送波周波数の数。これは、標準には10個の搬送波周波数が定められているためである。この数は4ビットでコード化される。

【0057】一タイムスロットkについて活性化されている時、タイムスロットk+2が2倍タイムスロットと考えられるべきこと、即ち、タイムスロットk+2について送信される無線リンクの制御データが次のタイムスロットk+3についてもなお有効であることを表示する1ビット。このビットは、特にデータ転送の用途のように音声転送の用途より高いレートが必要な用途のための標準によって定義されたP80フォーマットのバケットで送信することを可能にする。

【0058】これらのデータのコード化は、従ってケーブルフレームの3個の群P2で行われる。しかしながら、これらのデータは時間に合わせて無線基地局に到着すべきであるとの観点では緊急のデータであり、従って、DECTフレームが無線基地局で受信される時、無線送信機Rのシンセサイザは送信の待機状態にある。従って、タイムスロットkに関する無線リンク制御データは、タイムスロットk-2に関する動作運用データと共に送信される。

【0059】この特徴により、使用されるシンセサイザ

が低速シンセサイザである場合においても、システムの動作を保証することができる。この特徴は、特に無線基地局で2つの低速シンセサイザS1及びS2を使用し、連続的なタイムスロットを交互に送信するように動作することを可能にする。既に説明した群P2の構造及びA乃至Gの7ビットにコード化されるデータの性質、ケーブルフレームの形成について、図3Bを用いて以下に説明する。

【0060】ケーブルフレームは群P2を連結することによって形成される。0乃至159と表示されている160個のこれらの群が図3Bに示されている。それらは、図3Aに示されたDECTフレームのタイムスロット0、1及び2に対応する。DECTフレームの各タイムスロットは480ビットを含み、それらをコード化するために53個のP2群及び3個のDECTビットが必要である。ケーブルフレームの群の構造は、従ってDECTフレーム160群のタイムスロット構造と等しい。即ち、3タイムスロット毎に53-53-54群を形成する。

【0061】タイムスロット同期ワードSWは、各タイムスロットについて、そのタイムスロットの始端より先行する前の完全な群の中で、即ち、群52、105及び159の中で送信される。同期ワードにより、このようにタイムスロット0を全くシフトさせずに、タイムスロット1について3DECTビットだけシフトし、タイムスロット2については6DECTビットだけシフトさせることにより、タイムスロット同期を見出すことが可能になる。

【0062】他方、この同期ワードに続く2つの群、即ち群0及び1、53及び54、106及び107がタイムスロットの数N、即ちこの例では0、1及び2を送信するために用いられる。このタイムスロットの数に続く群は、下方又は上方いずれかの動作及び運用データOML（ビットDを除いて）を送信するために用いられる。ここに記載されている例では、送信するために2つの群、群2及び3、55及び56、108及び109が必要である。

【0063】前記と異なる動作及び運用データが送信される場合は、追加の群が必要になる場合がある。しかしながら、上方送信について、タイムスロットkの間に無線リンクによって受信される信号の平均レベルを表示するために送信される4ビットは、タイムスロットk-2について受信する信号の平均レベルに関係するということとは重要である。この遅延は、受信する信号をサンプリングする無線受信機Rによって生じられる遅延から、及びフレームに情報を置くために必要な遅延から生じる。

【0064】下方送信については、タイムスロット2、3及び4にそれぞれ関係するIC無線リンク制御データが、タイムスロット1、2及び3の同期ワードの前の3つの群、即ち49乃至51、102乃至104、156乃至158で送信される。実際に、無線リンク制御データは前もって送信される必要があり、これにより無線受信機Rが、DECTフレームを受信する時には送信の待機状態にあ

る。最後に、上方送信については、他の動作及び運用データに続いてそれぞれ群4、57及び110で2ビットのDが送信される。

【0065】これら2ビットのDの役割は次のとおりである。標準G703は、ケーブルの両端にある2個の装置間のクロック信号の送信のための電線を具えてはいない。基地局のクロックHRは従って集信装置のクロックHLとは無関係であり、このため、基地局のクロックが集信装置のクロックに対して周波数シフトを生じる場合がある。

【0066】上方送信については、位相ロックループPLLを用いる通常の方法によって、かなりの遅延を生じることなしに、送信によりビットレベルに発生しフレームに入り込むジッターを濾波することは不可能である。無線基地局によって端末装置から受信されるデータは、従って基地局のローカルクロックHRでサンプリングされる。この問題は、周波数が極めて低いフレーム及びタイムスロットのクロックについては生起せず、無線基地局は従って集信装置から受信するデータから再生することができる。言い換えれば、上方送信については、基地局のクロックHRは従ってビットレベルにおけるマスタークロックであり、タイムスロット及びフレームレベルでは集信装置のクロックに従属する。

【0067】無線基地局によって送信されるビットの長さは集信装置がサンプリングするビットの長さに必然的には対応せず、従って或る時間の後集信装置が無線基地局によって送信されたビットの多寡を計数する。このように、ビットレベルでのシフトは、ずれがP2群よりも少ない値に留まっている限りは許容される。これは、集信装置におけるフレーム同期回復及びタイムスロット同期回復の機構がP2群のレベルの下に達しないことによる。

【0068】例えば、集信装置及び基地局のクロックがそれぞれ周波数18.432MHz及び18.432±50・10⁻⁶MHzで動作することを考えると、実際に起こり得る周波数シフトは1000Hz、従って10ms（DECTフレームの長さ）当たり10ビットより低い。16ビットに対応する各フレームパケットでは、1つの補正がDECTフレーム当たり2回即ち5ms毎に行われ、ずれが群の半分より小さいことが保証される。

【0069】本発明によれば、この補正は次のようにして行われる。無線基地局が送信の瞬間を集信装置からの受信の瞬間と比較し、これから2つのクロックの間のずれを導出する。各半フレーム毎に例えばタイムスロット11及び23について無線基地局が次の決定を行う。

【0070】—ずれがない場合に通常の方法でサイクル53、53、54の第54番目の群を送信すること（D=00）、又は

—基地局に比べて集信装置が少なくとも群の半分先行している場合に53群のみ送信すること（D=10）、又は—それが少なくとも群の半分遅れている場合に第55番

目の群を追加して送信すること ($D=01$)、及び、この補正を行うタイムスロットの後部で、2ビットDでコード化された、なされた補正の型を送信すること。

【0071】図4Aは、無線基地局のクロックHRの周波数が集信装置のクロックHLの周波数より高く、一方、その結果、集信装置は基地局に比較して群の半分まで遅延している場合になされる補正を示している。この場合、追加の群55が送信され、これにより、次のサイクル53-54の終期即ちタイムスロットCR5の送信の終期においてこのシフトが補償される。

【0072】同様に、図4Bは、無線基地局のクロックHRの周波数が集信装置のクロックHLの周波数より低く、一方、その結果、集信装置は基地局に比較して群の半分まで先行している場合になされる補正を示している。この場合、タイムスロットCR2の群54が基地局によって吸収され、これにより、次のサイクル53-54の終期即ちタイムスロットCR5の送信の終期においてこのシフトが補償される。

【0073】これらのビットDは、更に集信装置によって、ケーブルにおける帰還遅延と呼ばれる量を計算するために使用され、これにより、集信装置を無線基地局に接続しているケーブルの長さを見積もることが可能になる。

【0074】集信装置によるこの帰還遅延の計算は、集信装置に接続される無線基地局のクロック信号を調節することを可能にすることから、特に重要である。実際、これらの基地局は一般的に集信装置から異なる距離を持ち、集信装置によって送信されるフレームは従ってその経路により異なる遅延を持って到着する。端末装置がその無線基地局を変更する場合、1つのゾーンから他のゾーンに移動した移動端末装置に関係するか、又はDECT標準によって定められている端末装置間のチャンネルを変えるための機構が始動された場合の状態に関係するか、いずれの場合においても、フレーム及び新しい基地局とのタイムスロットの再同期は不要であり、従ってこの変更はユーザーには関係ないものになる。

【0075】従って、フレームの送信に先立って集信装置が各無線基地局での受信の瞬間の差異を補正することができることは重要である。この補正は、特定の基地局に対する帰還遅延に従って、各無線基地局へのフレームの送信の瞬間を進めること、即ちより遠い基地局にはより早期に送信されるようにすることによって遂行される。

【0076】この遅延を計算するために、通常、所定のタイムスロットが送信される時に回路L50に含まれるカウンタをスタートさせ、このタイムスロットが受信される時にこのカウンタを止める。しかしながら、計算のこのモードは、無線基地局のクロックと集信装置のクロックとの間に起こり得るずれを考慮していない。実際、こ

の動作が群54ではなく群53又は55を構成するタイムスロットについて行われる場合は、別のものになる。従って、本発明によれば、Dに従って前記のカウンタを止める瞬間を補正するようにしている。このようにすれば、帰還遅延DARは次のように表現される。

$$DAR = TA + X - TL$$

【0077】ここで、 $D=10$ ならば $X=T$ 、 $D=01$ ならば $X=-T$ 、 $D=00$ ならば $X=0$ であり、

-TはP2群の送信時間、

-TLは前記カウンタがスタートする瞬間、

-TAは前記カウンタがストップする瞬間

である。

【0078】本発明について特定の実施例を用いて説明したが、この実施例に限定されるものではないことは明らかである。本発明は特にDECTシステム以外の無線通信システムに適用することができる。無線局は、ここで用いられたケーブル以外の他の手段によって且つ他のレートによって再送信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による無線通信システムを示す図である。

【図2】無線基地局と集信装置との間の相互接続を示す図である。

【図3】AはDECTフレームを示す図、Bはチャンネルフレームを示す図、Cは1.152Mbit/sの無線フレーム(DECTフレーム)を2.048Mbit/sのチャンネルフレーム(ケーブルフレーム)に多重化する様子を示す図である。

【図4】集信装置と基地局との間のタイミングのシフトによって起きるずれの補正を表す図である。

【図5】本発明による集信装置のフレーム制御モジュールを示す図である。

【図6】本発明による基地局のフレーム制御モジュールを示す図である。

【符号の説明】

CTA1、CTA2 固定端末装置

B1、B2 ヒルディング

A1、A2 アンテナ

E1、E2、E3 音声送信装置

PP1、PP2、PP3 端末装置

Q1、Q2 塔

REP1、REP2 無線基地局

C ケーブル

DCC 集信装置

I1a、I1b、I2 インタフェース

I3 ネットワークインタフェースモジュール

RX ネットワーク

HR 無線基地局のクロック

HL 集信装置のクロック

R 無線送受信機

17

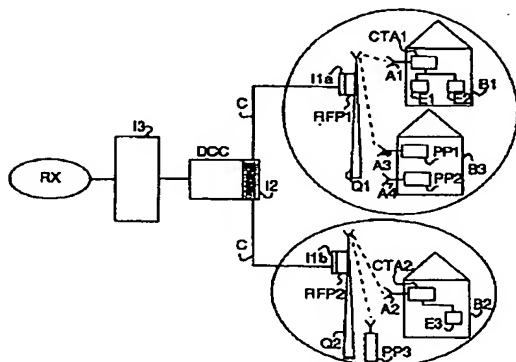
S、S1、S2 シンセサイザ
 RFC リモートフレーム制御モジュール
 LFC ローカルフレーム制御モジュール
 BMC バーストモード制御モジュール
 L10、R10 同期回復回路
 L20、L21、L60、R20、R21、R60 メモリー
 L30、L31、R30、R31 タイムベース回路

* TC ケーブルフレーム

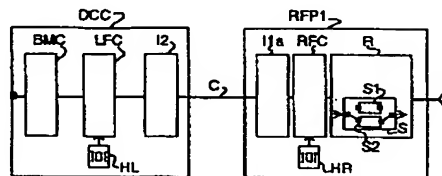
18

* L40、R40 多重化回路
 L50 帰還遅延カウンタ
 L70、R70 同期回復及び多重化解除回路
 TDECT DECTフレーム
 CLK クロック信号
 IS 信号データ
 * TC ケーブルフレーム

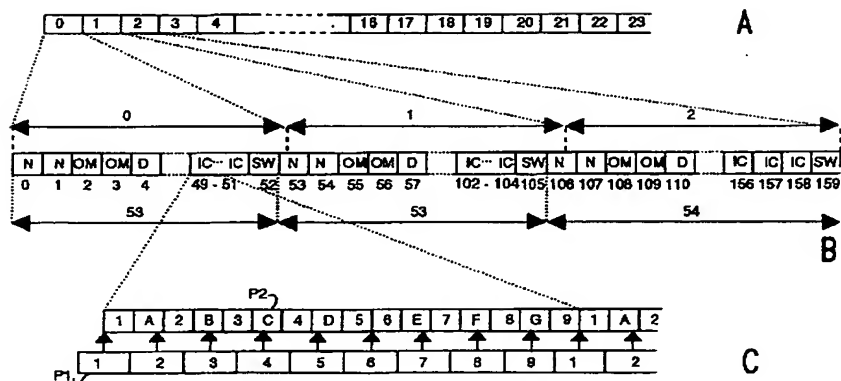
【図 1】



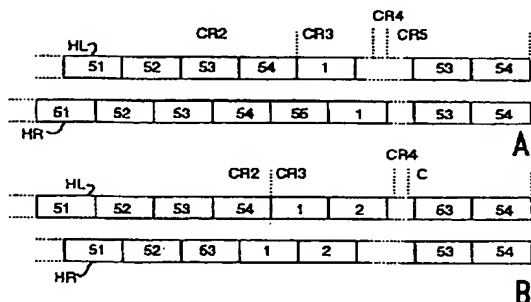
【図 2】



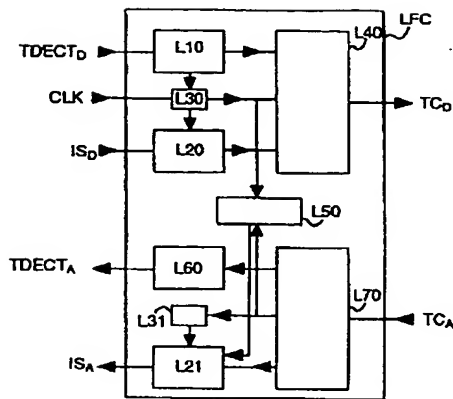
【図 3】



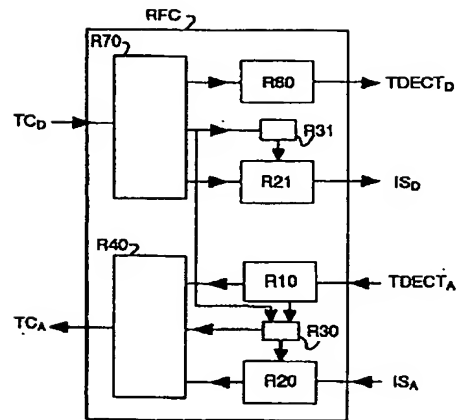
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【手続補正書】

【提出日】平成 8 年 2 月 8 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】無線通信システム、無線基地局及び集信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 集信装置から離れており且つチャネル (C) を介してこの集信装置と接続されている少なくとも 1 つの無線局を含み、該無線局は第 1 のレートで無線リンクにより無線フレームと呼ばれるフレームを交換し、該チャネルは前記無線フレームが多重化されているチャネルフレームと呼ばれるフレームを第 2 のレートで送信する無線通信システムにおいて、

前記無線局 (REP1, REP2) が無線基地局であり、端末装置 (CTA1, CTA2, PP1, PP2, PP3) と、D1/D2 に等しい前記第 1 レートと第 2 レートとの比で前記無線フレームを交換し、前記無線基地局 (REP1, REP2) 及び前記集信装置 (DCC) が、

－受信した無線フレームに含まれるビットを読取り、
 －チャネルフレームの D2 ビットの群に、無線フレームの D1 ビットと運用データのコード化のために使用される D2-D1 ビットとを分配し、
 －無線フレームの次のビットが完全に読取られていないときに、無線フレームのビットの後に前記運用データのコードビットを挿入する手段を具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の無線通信システムにお

いて、

前記運用データが、特に、

－無線基地局 (REP1, REP2) 及び集信装置 (DCC) の同期のための同期データ (SW)、
 －動作データ (OM)、及び
 －集信装置 (DCC) から無線基地局 (REP1, REP2) への送信の際は、関連する無線リンクのための制御データ (IC) であることを特徴とする無線通信システム。

【請求項 3】 TDMA (Time-Division Multiple Access 時分割多重アクセス) 型のアーキテクチャに準拠し、無線フレームの各タイムスロットが特定の無線リンクに割当てられる請求項 2 に記載の無線通信システムにおいて、

前記無線基地局及び前記集信装置が、タイムスロット k に対応する無線リンクの制御データを遅くともタイムスロット k-2 に対応するチャネルフレームの群に挿入する手段を具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の無線通信システムにおいて、

前記無線基地局が、前記タイムスロットを処理するために交互に動作する少なくとも 2 つのシンセサイザを具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 5】 請求項 2 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の無線通信システムにおいて、

集信装置のクロック (HL) と独立に発振するクロック (HR) を持つ基地局が、

－定期的に前記両クロック間の差を評価し、
 －集信装置のクロックが、基地局のクロックに比較して少なくとも群の半分遅れた場合には D2 ビットの追加群を送信して前記両クロック間の差を補正し、
 －動作データ (D) を集信装置に送信して、送信された

群の数を知らせる手段を具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 6】 TDMA 型のアーキテクチャに準拠し、無線フレームがタイムスロットに分割される請求項 5 に記載の無線通信システムにおいて、集信装置が、前記両クロック間の差のいかなる補正も考慮に入れると同時に、そのチャンネルのタイムスロットが送信される瞬間と集信装置によって前記タイムスロットが受信される瞬間との間隔を基にして計算される、そのチャンネルの帰還遅延 (DAR) と呼ばれる量を処理する手段 (LSO) を具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 7】 請求項 2 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の無線通信システムにおいて、運用データが更にエラーバケットの受信の検出を可能にする冗長データを含み、且つ、無線基地局が、受信されたエラー群の数に基づいて定められチャンネルエラー比と呼ばれる動作データを処理し、規則的にこの動作データを集信装置に送信する手段を具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 8】 無線通信システムに用いられ、第 1 のレートで無線リンクにより無線フレームと呼ばれるフレームを交換するための無線局であって、チャンネルを介して無線通信システムの集信装置に接続する手段を有し、該チャンネルは前記無線フレームが多重化されているチャンネルフレームと呼ばれるフレームを第 2 のレートで送信する手段を含む無線局において、前記無線局が基地局であり、第 1 レートと第 2 レートとの比が $D1/D2$ に等しい時に端末装置とフレームを交換し、前記基地局及び前記集信装置が、
- 受信した無線フレームに含まれるビットを読み取り、
- チャンネルフレームの $D2$ ビットの群に、無線フレームの $D1$ ビットと運用データのコード化のために使用される $D2-D1$ ビットとを分配し、
- 無線フレームの次のビットが完全に読取られていないときに、無線フレームのビットの後に前記運用データのコードビットを挿入する手段を具備することを特徴とする無線局。

【請求項 9】 無線通信システムに用いられ、第 1 のレートで無線リンクにより無線フレームと呼ばれるフレームを交換する少なくとも 1 つの無線局にチャンネルを介して接続される集信装置であって、該チャンネルが前記無線フレームが多重化されているチャンネルフレームと呼ばれるフレームを第 2 のレートで送信する手段を含む集信装置において、前記無線局が基地局であり、第 1 レートと第 2 レートとの比が $D1/D2$ に等しい時に端末装置とフレームを交換し、前記基地局及び前記集信装置が、
- 受信した無線フレームに含まれるビットを読み取り、
- チャンネルフレームの $D2$ ビットの群に、無線フレーム

の $D1$ ビットと運用データのコード化のために使用される $D2-D1$ ビットとを分配し、

- 無線フレームの次のビットが完全に読取られていないときに、無線フレームのビットの後に前記運用データのコードビットを挿入する手段を具備することを特徴とする集信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、集信装置から離れており且つチャンネルを介してこの集信装置と接続されている少なくとも 1 つの無線局を含み、該無線局は第 1 のレートで無線リンクにより無線フレームと呼ばれるフレームを交換し、該チャンネルは前記無線フレームが多重化されているチャンネルフレームと呼ばれるフレームを第 2 のレートで送信する無線通信システムに関する。

【0002】本発明は、また、無線通信システムに用いられ、第 1 のレートで無線リンクにより無線フレームと呼ばれるフレームを交換するための無線局であって、チャンネルを介して無線通信システムの集信装置に接続する手段を有し、該チャンネルは前記無線フレームが多重化されているチャンネルフレームと呼ばれるフレームを第 2 のレートで送信する手段を含む無線局に関する。

【0003】本発明は、更に、無線通信システムに用いられ、第 1 のレートで無線リンクにより無線フレームと呼ばれるフレームを交換する少なくとも 1 つの無線局にチャンネルを介して接続される集信装置であって、該チャンネルは前記無線フレームが多重化されているチャンネルフレームと呼ばれるフレームを第 2 のレートで送信する手段を含む集信装置に関する。

【0004】本発明は、無線通信に対して重要な用途を有し、特に、無線局が比較的広い地理的エリアを持つシステムに対して重要な用途を有する。

【0005】

【従来の技術】論文「加入者の接続のための無線システム IRT 2000」("Systeme Herzien de raccordement d'abonnés IRT 2000", M. de Couesnongle, G. Floury, R. Tanquy 共著, Journal Communication & Transmission, nr.1, 1988) には、前記のような、無線局が集信装置としての役割を果たす中央無線局から離れているシステムが記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、基地局と端末装置とをチャンネルを介して集信装置に接続することによって端末装置と基地局とが無線フレームを直接交換する場合、基地局が離れていることにより、特に DECT 標準に基づく無線通信システムにおいて、無線基地局が比較的広い地理的エリアをカバーする場合、例えば、加入者が無線によって公衆通信網に接続される場合への適用について特別な問題を生じる。

【0007】実際に、この場合には無線基地局の一般的

な範囲は5 kmである（歩行者は1つのゾーンの中を移動することだけが許され、無線基地局が必要とする最大範囲が200 mのテレポイント法と呼ばれる用途に比べて広い範囲と考えられる）。

【0008】広い範囲の用途の場合、データの受信に際して送信時間が一定の帰還遅延の原因となり、このため、基準によってDECTフレームの種々のタイムスロットの間に保護インターバルが設けられる。

【0009】広範囲の無線基地局が必要な用途のために、前記のシステムが無線基地局と集信装置との間に用いられる場合、提起される問題は集信装置と無線基地局とを接続するチャンネルによって送信されるべきフレーム中にデータが置かれる時の遅延を最小にすることであり、それにより、許される送信遅延及び従って基地局の範囲を最大にすることである。

【0010】

【課題を解決するための手段】従って、本発明の無線通信システムは、前記のようなシステムにおいて、前記無線局が無線基地局であり、端末装置と、D1/D2に等しい前記第1レートと第2レートとの比で前記無線フレームを交換し、前記無線基地局及び前記集信装置が、
 -受信した無線フレームに含まれるビットを読み取り、
 -チャンネルフレームのD2ビットの群に、無線フレームのD1ビットと運用データのコード化のために使用されるD2-D1ビットとを分配し、
 -無線フレームの次のビットが完全に読取られていないときに、無線フレームのビットの後に前記運用データのコードビットを挿入する手段を具備することを特徴とする。

【0011】特に有利な実施例においては、本発明による無線通信システムがTDMA（Time-Division Multiple Access 時分割多重アクセス）型のアーキテクチャに準拠し、無線フレームの各タイムスロットが特定の無線リンクに割当てられる場合、前記運用データが特に、集信装置から無線基地局への送信の場合はその特定の無線リンクの制御データを含み、一方、前記無線基地局及び前記集信装置が、タイムスロットkに対応する無線リンクの制御データを遅くともタイムスロットk-2に対応するチャンネルフレームのバケットに挿入する手段を具備する。

【0012】従って、無線リンクの制御データが予め無線局に送信され、これによりシンセサイザが十分な時間（少なくとも1タイムスロット）をもってそれ自身受信した無線フレームのビットを無線送信するための準備（送信に用いられる搬送周波数へのロック、アンテナの選択等）を行うことができる。この実施例は、無線局内において、低速の、従って低コストのシンセサイザを用いる利点を有する。

【0013】特に有利な実施例においては、本発明による無線基地局が、前記タイムスロットを処理するために

交互に動作する2つのシンセサイザを具備する。連続するタイムスロットを処理するために2つのシンセサイザを交互に用いることは、低速で用いることができ、従って低コストのシンセサイザを用いることができることになり、一方で、異なる搬送周波数で連続するタイムスロットを送信（送信及び受信）することが可能になる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下の記載においてはDECT標準に基づく無線通信システムについて説明するが、本発明は勿論他の型の無線通信システムにも適用することができる。説明の理解を容易にするため、以後用いる記法は殆どの場合DECT標準のものである。

【0015】本発明による無線通信システムを図1に示す。一方で2つの固定端末装置CTA1及びCTA2を具え、これらの固定端末装置は2つのビルディングB1及びB2に設けられ、それぞれアンテナA1及びA2を持ち、それぞれ音声送信装置（例えばファクシミリ電話機）E1及びE2、及びE3に接続されている。端末装置PP1及びPP2はデータ伝送専用の固定端末装置であり、ビルディングB3に設けられ、それぞれアンテナA3及びA4を持つ。端末装置PP1はISDNサービスをサポートし、端末装置PP2はイーサネットのアダプターであり、イーサネット型の無線ローカルエリアデータネットワークに接続されるようになっている。端末装置PP3は音声サービスをサポートする携帯端末装置である。

【0016】本発明による無線通信システムは、更にそれぞれ塔Q1及びQ2の先端に設けられた2つの無線基地局REP1及びREP2（Radio Fixed Part）を含み、これらの無線基地局は、ケーブルCにより、一方はインタフェースI1a及びI2を介して、他方はインタフェースI1b及びI2を介して、DCC（DECT Cluster Controller）集信装置に接続される。DCC集信装置は更にネットワークインタフェースモジュールI3を介してネットワークRXに接続される。このネットワークは、音声伝送については例えば公衆交換ネットワークであり、データ伝送についてはイーサネット型のネットワークである。

【0017】このように、通信は、一方で無線基地局REP1と端末装置CTA1、PP1及びPP2との間に確立され、他方無線基地局REP2と端末装置CTA2、PP1及びPP3との間に確立される。

【0018】説明を続ける前に、DECT標準の動作の基本モードを想起する必要があると思われる。DECT標準（ETSIのETS 300 175-2）は、図3のAに示すように、各DECTフレームでは1つの10 msフレームが24個のタイムスロットに分割される。そのレートは1.152 Mbit/sであり、これは、各タイムスロットが480ビットに対応することを意味する。

【0019】種々のDECTパケット構造は、P00、P32及びP80と名付けられた標準によって定義される。それらは、それぞれ96ビット、424ビット及び

904ビットを含み、これによりDECTフレームの1つのタイムスロットは、パケットP00、パケットP32及びパケットP80を含み、DECTP32及びP80パケットを搬送するタイムスロットの伝送に基づく遅延のために、56ビットの保護時間が保持される。各DECTパケットは同期フィールドを持ち、これに続いてデータの保護のための冗長ビットを含むデータフィールドを持つ。

【0020】DECTフレームのタイムスロットは、送信及び受信に用いることができる。音声伝送の場合、互いのデータレートに関しては対称的と考えられるのでP32パケットを用いるのが好ましく、各通信は通常2タイムスロットを占拠する。この第1のタイムスロットは基地局から固定端末装置向けの通信に関し、そのフレームの5ms後の第2のタイムスロットは逆方向の情報を運ぶ。他方、データ伝送の場合には、より高いレートを必要とし、且つ殆どの場合非対称的であり、通常P32又はP80パケットを用いることができ、各通信は送信においても受信においてもどのような数のタイムスロットも含めることができる。最後に、現在DECTシステムに割当てられるスペクトルは10個の搬送波を有する。

【0021】図2は、それぞれクロックHRとHLとを持つ無線基地局REP1と集信装置DCCとの間のインタフェースを説明する図である。これらは、CCITTの勧告G703に準拠し、それぞれの物理的インタフェースモジュールI1a及びI2を介して、2.048Mbit/sのレートを持つケーブルCにより相互に接続される。これらのG703インタフェースモジュールは、例えばジーマンスI PAT2回路で実現される。基地局REP1のインタフェースモジュールI1aはフレーム制御モジュールRFCに接続され、このフレーム制御モジュールRFCは無線送受信機Rに接続され、この無線送受信機RはシンセサイザSを具え、このシンセサイザSはこの例では交互に動作する2つのシンセサイザS1及びS2から形成される。

【0022】フレーム制御モジュールRFC (Remote Frame Controller) の役割は次の通りである。

－送信に際しては、無線受信機Rを介して受信する1.152Mbit/sのDECTフレームを、ケーブルCによって送信される2.048Mbit/sのフレームに多重化し、次にこのようにして得られたフレームをHDB3コードにコード化すること、及び

－受信に際しては、フレーム制御装置DCCから受信したフレームを復号化し、次に2.048Mbit/sのフレームの多重化を解き、対応するDECTフレームを得て、無線送信機Rに送信すること。

【0023】同様に、集信装置DCCのインタフェースモジュールI2はフレーム制御モジュールLFC (Local Frame Controller) に接続され、このフレーム制御モジュールLFCはモジュールBMC (Burst Mode Controller) に接続され、DECTフレームを制御する。

【0024】フレーム制御モジュールLFCの役割は次の通りである。

－受信に際しては、インタフェースI2で受信したデータを復号化し、2.048Mbit/sのフレームを1.152Mbit/sのDECTフレームに多重解除を行うこと、及び

－送信に際しては、モジュールBMCから入来して受信するDECTフレームを2.048Mbit/sのフレームに多重化し、次にこのフレームをHDB3コードにコード化すること。

【0025】モジュールBMCは、例えば、フィリップスセミコンダクターズの製品である回路PCD504Xに基づいて実現される。この回路の主機能は次の通りである。

－1.152Mbit/sのDECTフレームを多重化すること及び多重化を解除すること（即ち、主として、同期フィールドからDECTパケットを回復すること、データを多重化すること、これらのデータにおけるサイクリックな冗長を計算すること、及びモジュールLFCの受信データを格納すること）。

－DECTプロトコルのMACレイヤを制御すること（即ち、主として、チャンネルを確立すること、保持すること及びクリアすること）。

【0026】図5は、フレーム制御モジュールLFCを詳細に示す図である。このモジュールは、一方で以下のものを含む。

－同期回復回路L10。これは、入力で、モジュールBMCによって送信される無線基地局向けの、TDECT。と表示されているDECTフレームを受信する（インデックスDは下方に向かうフレーム即ち集信装置から基地局に向けて送信されるフレームであることを示す）。

【0027】－回路L30。これは、3つのカウンタ、即ち、ビットカウンタ、タイムスロットカウンタ及びフレームカウンタからなるタイムベースである。この回路は第1入力にクロック信号CLKを受信する。このクロック信号CLKは、モジュールBMCによつて供給されるタイムスロット同期及びフレーム同期に対応する。この回路の第2入力は、回路L10から入来するビット同期信号を受信する。

【0028】－メモリーL20。これは、IS。と表示されている信号データを格納する。この信号データはモジュールBMCによって送信されるものであり、以下に説明する。送信されるべき信号データは、フレームの最新のタイムスロットの数に依存する。メモリーL20は従って回路L30のタイムスロットカウンタを読み取り、送信すべきデータを決定する。

【0029】－多重化回路L40。これは、メモリーL20によって供給される信号データを多重化し、回路L10によって供給されるTDECT。フレームを多重化する。回路L40は、ケーブルフレームの適当な部分に、連続的に信号データ及びDECTフレームのビットの位置を定める

ために、回路L30のカウンタを読取る。この多重化機能については以下に更に詳細に説明する。回路L40は最終的にケーブルフレームTC₀を生成し、このケーブルフレームTC₀は、基地局に向けてケーブルCに送信される。

【0030】モジュールLFCは、他方で以下のものを含む。

－同期回復及び多重化解除回路L70。これは、入力で、無線基地局から入来するケーブルフレームTC₀を受信する（インデックスAは基地局によって集信装置に向けて上方に送信されるフレームであることを示す）。

－回路L31。これは、回路L70によって送信されるクロック信号にตอบสนองしてタイムベースを発生する。この回路L31は3つのカウンタ、即ちビットカウンタ、タイムスロットカウンタ及びフレームカウンタによって構成されている。

【0031】－回路L70によって送信される信号データIS₀を入れるメモリーL21。この信号データについては以下に説明する。メモリーL21は、受信データを識別するために回路L31のタイムスロットカウンタを読取る。

－メモリーL60。これは、回路L70によって送信されるTDECT₀フレームをモジュールBMCに向けて送信するために、このTDECT₀フレームを記録する。

【0032】図5に示されたモジュールLFCは、最後に回路L50を具える。この回路L50は帰還遅延カウンタによって構成される。この回路は、一方で回路L30のタイムスロットカウンタの状態にアクセスし、その帰還遅延カウンタを初期化し、他方で回路L31のタイムスロットカウンタの状態にアクセスし、その帰還遅延カウンタを止める。この回路の役割について以下に説明する。

【0033】図6はRFCフレーム制御モジュールを示している。このモジュールは一方で以下のものを含む。

－同期回復及び多重化解除回路R70。これは、入力で、集信装置から入来するケーブルフレームTC₀を受信する。

－回路R31。これは、回路R70によって送信されるクロック信号にตอบสนองしてタイムベースを発生する。この回路R31は3つのカウンタ、即ちビットカウンタ、タイムスロットカウンタ及びフレームカウンタによって構成されている。

【0034】－回路R70によって送信される信号データIS₀を記録するメモリーR21。これについては以下に説明する。メモリーR21は、受信データを識別するために回路R31のタイムスロットカウンタを読取る。

－メモリーR60。これは、回路R70によって送信されるTDECT₀フレームを基地局の無線送受信機に向けて再び送信するために、このTDECT₀フレームを記録する。

【0035】モジュールRFCは他方で以下のものを含む。

－同期回復回路R10。これは、入力で、集信装置に向けて端末装置によって送信されるTDECT₀と表示されるD

E C Tフレームを受信する。

－回路R30。これは、3つのカウンタ、即ちビットカウンタ、タイムスロットカウンタ及びフレームカウンタによって構成されるタイムベースである。この回路は、回路R31によって送信されるタイムスロット同期及びフレーム同期に対応するクロック信号を第1入力で受信し、回路R10から入来するビット同期信号を第2入力で受信する。

【0036】－メモリーR20。これは、IS₀と表示される信号データを記録する。この信号データは、端末装置から入来して受信されるTDECT₀フレームに基づいて、且つ、集信装置から受信されるTC₀フレームに基づいて生成され、これについては以下に説明する。送信されるべき信号データは、フレームの最新のタイムスロットの数に依存する。メモリーR20は従って回路R30のタイムスロットカウンタを読取り、送信すべきデータを決定する。

【0037】－多重化回路R40。これは、メモリーR20によって供給される信号データを多重化し、回路R10によって供給されるTDECT₀フレームを多重化する。この回路R40は、ケーブルフレームの適当な部分に、連続的に信号データ及びD E C Tフレームのビットの位置を定めるために、回路R30のカウンタを読取る。この多重化機能については以下に更に詳細に説明する。回路R40は最終的にケーブルフレームTC₀を生成し、このケーブルフレームTC₀は、集信装置に向けてケーブルCに送信される。

【0038】この実施例においては、基地局を集信装置に接続するために用いられるチャネルは2.048Mbit/sのケーブルである。しかし、これに代えて他の型のチャネルを用いてもよい。

【0039】図3Cは、回路L40及びR40によって実現されるような、1.152Mbit/sのD E C Tフレームを2.048Mbit/sのケーブルフレームに多重化する様子を示している。これらのレートの比D1/D2（D E C Tフレームのレート対ケーブルフレームのレート）は9/16であり、ケーブルフレームの16ビットがD E C Tフレームの9ビットに対応する。図3Cにおいては、それぞれの最上部にはケーブルフレームの16ビットの群P2（1乃至9及びA乃至Gで表示）が示され、更にD E C Tフレームの9ビットの群P1（1乃至9で表示）が示されている。

【0040】群P1の各ビットから出ている矢印は、そのビットの読取りが完了する瞬間を示す。言い換えれば、その瞬間からそのビットを使用することができる。ビットA乃至Gは、運用データをコード化するために用いられる。運用データについては以下に説明する。

【0041】フレーム化の遅延を最小にするために、従って許容帰還遅延を最大にするために、D E C Tビットが、それらが使用可能な時にケーブルに挿入される。

【0042】従って、図3Cに示すように、ビット1はそのビットが使用可能であると群P2に送信される。ビット1が送信されている時はビット2は未だ使用可能ではない。従って群P2の第2の位置に送信されるのはビットAである。ビット2はビットAが送信される間に使用可能になり、従ってその後で群P2の第3の位置に送信される。ビット2の送信の終期にはビット3は未だ使用可能ではなく、群P2の第4の位置に送信されるのはビットBである。

【0043】ビット3はビットBが送信される間に使用可能になり、従ってその後群P2の第5の位置に送信される。ビットC、4、D及び5が同様の論理に従って、それぞれ群P2の第6、7、8及び9の位置に送信される。ビット5の送信の終期にはビット6が使用される。従ってこの場合は直ちに第10の位置に送信される。次にはビットE、7、F、8、G及び9に前記の論理が再び適用され、それぞれ第11、12、13、14、15及び16の位置に送信される。

【0044】従って、次のビットが使用可能ではない時に、言い換えれば未だ読取られていない時に、A乃至Gの7ビットの1つが順にビット1乃至9の後に挿入されることにより、運用データのコード化に用いられるべきDECTフレームの1乃至9の9ビット及びA乃至Gの7ビットが、ケーブルフレームの16ビットの群に展開される。

【0045】ケーブルフレームの16ビットの各群P2に送信されるA乃至Gの7ビットは、DECTタイムスロットの送信の間、次の2つの異なる方法で用いられる。一方では、SWで表示されるタイムスロット同期ワードをコード化するために用いられる。このSWは、関連するタイムスロットが偶数か奇数かによって2つの異なる値(0011011又は1100100)を取る。この同期ワードは回路L40及びR40によって制御される。

【0046】一方、これらは、各群P2の最初の4ビットA乃至D、次の3ビットE乃至Gでコード化される信号データISをコード化するために用いられる。E乃至Gの3ビットは、第1の4つのデータビットA乃至Dを保護するハミングコード型のサイクリック冗長コードを形成する。これらの信号データは次のように形成される。

→動作データOM

→無線リンクの制御データIC

→タイムスロット数N

【0047】タイムスロット数Nは、無線基地局と集信装置との間のフレーム同期を確実にするために各タイムスロットの間に送信される数であり、24を法とする数(各DECTフレームが24タイムスロットを持つ場合)である。この数が回路L30及びR30によって回路L40及びR40にそれぞれ供給される。この数のコード化はケーブルフレームの2つの群P2で行われる(実際に5ビット必要であり、各群P2がそれを4運用データビット伝

送できるようにする)。

【0048】次に、ケーブルフレームに送信される動作データOM及び制御データICについて説明する。この説明は、集信装置から無線基地局への送信、所謂下方リンクの場合と、無線基地局から集信装置への送信、所謂上方リンクの場合とを区別して行う。ここでは、本質的に現れるか又は本発明を実行するために特に興味の対象となる或る種のデータのみ、例示として説明する。他のデータが更に送信されるか否かを考える必要はない。

【0049】下方リンクの場合、動作データOMが回路L20によって回路L40に送信され、明らかに、それぞれ1ビットでコード化される無線基地局及び集信装置からの能動化/待機コマンドによって形成される。この能動化モード又は待機モードの決定はモジュールBMCによって行われる。これらの動作データのコード化は、このようにケーブルフレームの1つの群P2で行われる。

【0050】上方リンクの場合、動作データOMは、以下に述べるデータによって形成される。

→各タイムスロットについて無線リンクにより受信される信号の平均レベル。これは4ビットでコード化される。この情報は受信信号に基づいてサンプリングされ、メモリR20に格納され、同時に回路R40に供給される。

【0051】→少なくとも或るタイムスロットについて送信される他のデータ。これらは無線基地局により送信されるアラームに関係し、モジュールLFCによりモジュールBMCに転送されて処理されるべきものである。これらの他のデータは、次のような方法によって送信される。

【0052】→最後の秒の間の下方ケーブル送信の品質、即ち2つの閾値に対応して定義されるラインビットエラー比を表示する2ビット、 10^{-3} 及び 10^{-2} 。この場合、受信したエラーを含むパケットが、3つのサイクリック冗長ビットE乃至Gをベリファイすることによって検出される。これらは、1秒の間、即ち100DECTフレームの間、従って128,000パケットP2の間、回路R31の12ビットカウンタを進めることにより計数される。これらの2ビットにより、カウンタの値が128より大きい、1と128との間にあるか、又はゼロかを表示することが可能になる。これらは回路R31によりメモリR20に送信される。動作データにより、例えば無線基地局及び/又は集信装置を呼出し、モジュールBMCによって定められる待機モードにする運用動作を起動することが可能になる。

【0053】→それぞれがフレーム同期の喪失及びタイムスロット同期の喪失を表示する2ビット。これらは、回路R31から回路R30に送信される。

→Dと表示される2ビット。以下に説明するように、これは、基地局のクロックHRと集信装置のクロックHLとの間にビットレベルで起きるずれを補正するために用いら

れる。

【0054】無線リンクの制御データICは下方リンクの場合には単独で送信され、モジュールBMCによってメモリL20に供給される。これらのデータは、特に次のようにして形成される。

ータイムスロット(P00、P32又はP80)で運ばれるバケットの型。この情報は2ビットでコード化される。

【0055】-1ビットでコード化される伝送の方向(受信又は送信)。実際には、この情報は、例えば音声伝送の用途のように対称的な用途のフレーム中のタイムスロットの位置から直接導出することができるが、しかしながら、特にファイル転送の用途のように送信モード又は受信モードにおけるフレームのどのようなタイムスロットを用いることも可能でなければならない非対称的な用途では、これと異なる。

【0056】-1ビットでコード化されるタイムスロットの活性化又は非活性化の状態。これによって、そのタイムスロットが通信を送信するために使用されるか否かを表示することができる。

ー使用されるべきアンテナの数。これは、無線基地局に基づくアンテナダイバーシティ機構が標準に定められているからである。この情報は1ビットでコード化される。

ーリンクとして用いられるべき搬送波周波数の数。これは、標準には10個の搬送波周波数が定められているためである。この数は4ビットでコード化される。

【0057】-タイムスロットkについて活性化されている時、タイムスロットk+2が2倍タイムスロットと考えられるべきこと、即ち、タイムスロットk+2について送信される無線リンクの制御データが次のタイムスロットk+3についてもなお有効であることを表示する1ビット。このビットは、特にデータ転送の用途のように音声転送の用途より高いレートが必要な用途のための標準によって定義されたP80フォーマットのバケットで送信することを可能にする。

【0058】これらのデータのコード化は、従ってケーブルフレームの3個の群P2で行われる。しかしながら、これらのデータは時間に合わせて無線基地局に到着すべきであるとの観点では緊急のデータであり、従って、DECTフレームが無線基地局で受信される時、無線送信機Rのシンセサイザは送信の待機状態にある。従って、タイムスロットkに関する無線リンク制御データは、タイムスロットk-2に関する動作データと共に送信される。

【0059】この特徴により、使用されるシンセサイザが低速シンセサイザである場合においても、システムの動作を保証することができる。この特徴は、特に無線基地局で2つの低速シンセサイザS1及びS2を使用し、これらが交互に動作して連続的なタイムスロットを送信する

ことを可能にする。既に説明した群P2の構造及びA乃至Gの7ビットにコード化されるデータの性質、ケーブルフレームの組立てについて、図3Bを用いて以下に説明する。

【0060】ケーブルフレームは群P2を連結することによって形成される。0乃至159と表示されている160個のこれらの群が図3Bに示されている。それらは、図3Aに示されたDECTフレームのタイムスロット0、1及び2に対応する。DECTフレームの各タイムスロットは480ビットを含み、それらをコード化するために53個のP2群及び3個のDECTビットが必要である。ケーブルフレームの群の構造は、従ってDECTフレーム160群のタイムスロット構造と等しい。即ち、3タイムスロット毎に53-53-54群を形成する。

【0061】タイムスロット同期ワードSWは、各タイムスロットについて、そのタイムスロットの始端より先行する前の完全な群の中で、即ち、群52、105及び159の中で送信される。同期ワードにより、このようにタイムスロット0を全くシフトさせずに、タイムスロット1について3DECTビットだけシフトし、タイムスロット2については6DECTビットだけシフトさせることにより、タイムスロット同期を見出すことが可能になる。

【0062】他方、この同期ワードに続く2つの群、即ち群0及び1、53及び54、106及び107がタイムスロットの数N、即ちこの例では0、1及び2を送信するために用いられる。このタイムスロットの数に続く群は、下方又は上方いずれかの動作データMD(ビットDを除いて)を送信するために用いられる。ここに記載されている例では、送信するために2つの群、群2及び3、55及び56、108及び109が必要である。

【0063】前記と異なる動作データが送信される場合は、追加の群が必要になる場合がある。しかしながら、上方リンクについて、タイムスロットkの間に無線リンクによって受信される信号の平均レベルを表示するために送信される4ビットは、タイムスロットk-2について受信する信号の平均レベルに関係するということは重要である。この遅延は、受信する信号をサンプリングする無線受信機Rによって生じられる遅延から、及びフレームに情報を置くために必要な遅延から生じる。

【0064】下方リンクについては、タイムスロット2、3及び4にそれぞれ関係するIC無線リンク制御データが、タイムスロット1、2及び3の同期ワードの前の3つの群、即ち49乃至51、102乃至104、156乃至158で送信される。実際に、無線リンク制御データは前もって送信される必要があり、これにより無線受信機Rが、DECTフレームを受信する時には送信の待機状態にある。最後に、上方リンクについては、他の動作データに続いてそれぞれ群4、57及び110で2ビットのDが送信される。

【0065】これら2ビットのDの役割は次のとおりで

ある。標準G703は、ケーブルの両端にある2個の装置間のクロック信号の送信のための電線を具えてはいない。基地局のクロックHRは従って集信装置のクロックHLとは無関係であり、このため、基地局のクロックが集信装置のクロックに対して周波数シフトを生じる場合がある。

【0066】上方リンクについては、位相ロックループPLLを用いる通常の方法によって、かなりの遅延を生じることなしに、送信によりビットレベルに発生しフレームに入り込むジッターを濾波することは不可能である。無線基地局によって端末装置から受信されるデータは、従って基地局のローカルクロックHRでサンプリングされる。この問題は、周波数が極めて低いフレーム及びタイムスロットのクロックについては生起せず、無線基地局は従って集信装置から受信するデータから再生することができる。言い換えれば、上方リンクについては、基地局のクロックHRは従ってビットレベルにおけるマスタークロックであり、タイムスロット及びフレームレベルでは集信装置のクロックに従属する。

【0067】無線基地局によって送信されるビットの長さは集信装置がサンプリングするビットの長さに必然的には対応せず、従って或る時間の後集信装置が無線基地局によって送信されたビットの多寡を計数する。このように、ビットレベルでのシフトは、ずれがP2群よりも少ない値に留まっている限りは許容される。これは、集信装置におけるフレーム同期回復及びタイムスロット同期回復の機構がP2群のレベルの下に達しないことによる。

【0068】例えば、集信装置及び基地局のクロックがそれぞれ周波数18.432MHz及び $18.432 \pm 50 \cdot 10^{-6}$ MHzで動作することを考えると、実際に起こり得る周波数シフトは1000Hz、従って10ms(DECフレームの長さ)当たり10ビットより低い。16ビットに対応する各フレームバケットでは、1つの補正がDECフレーム当たり2回即ち5ms毎に行われ、ずれが群の半分より小さいことが保証される。

【0069】本発明によれば、この補正は次のようにして行われる。無線基地局が送信の瞬間を集信装置からの受信の瞬間と比較し、これから2つのクロックの間のずれを導出する。各半フレーム毎に例えばタイムスロット11及び23について無線基地局が次の決定を行う。

【0070】—ずれがない場合に通常の方法でサイクル53、53、54の第54番目の群を送信すること(D=00)、又は—基地局に比べて集信装置が少なくとも群の半分先行している場合に53群のみ送信すること(D=10)、又は—それが少なくとも群の半分遅れている場合に第55番目の群を追加して送信すること(D=01)、及び、この補正を行うタイムスロットの後部で、2ビットDでコード化された、なされた補正の型を送信すること。

【0071】図4Aは、無線基地局のクロックHRの周波

数が集信装置のクロックHLの周波数より高く、一方、その結果、集信装置は基地局に比較して群の半分まで遅延している場合になされる補正を示している。この場合、追加の群55が送信され、これにより、次のサイクル53-54の終期即ちタイムスロットCR5の送信の終期においてこのシフトが補償される。

【0072】同様に、図4Bは、無線基地局のクロックHRの周波数が集信装置のクロックHLの周波数より低く、一方、その結果、集信装置は基地局に比較して群の半分まで先行している場合になされる補正を示している。この場合、タイムスロットCR2の群54が基地局によって吸収され、これにより、次のサイクル53-54の終期即ちタイムスロットCR5の送信の終期においてこのシフトが補償される。

【0073】これらのビットDは、更に集信装置によって、ケーブルにおける帰還遅延と呼ばれる量を計算するために使用され、これにより、集信装置を無線基地局に接続しているケーブルの長さを見積もることが可能になる。

【0074】集信装置によるこの帰還遅延の計算は、集信装置に接続される無線基地局のクロック信号を調節することを可能にすることから、特に重要である。実際、これらの基地局は一般的に集信装置から異なる距離を持ち、集信装置によって送信されるフレームは従ってその経路により異なる遅延を持って到着する。端末装置がその無線基地局を変更する場合、1つのゾーンから他のゾーンに移動した移動端末装置に関係するか、又はDEC標準によって定められている端末装置間のチャネルを変えるための機構が始動された場合の状態に関係するか、いずれの場合においても、フレーム及び新しい基地局とのタイムスロットの再同期は不要であり、従ってこの変更はユーザーには関係ないものになる。

【0075】従って、フレームの送信に先立って集信装置が各無線基地局での受信の瞬間の差異を補正することができることは重要である。この補正は、特定の基地局に対する帰還遅延に従って、各無線基地局へのフレームの送信の瞬間を進めること、即ちより遠い基地局にはより早期に送信されるようにすることによって遂行される。

【0076】この遅延を計算するために、通常、所定のタイムスロットが送信される時に回路LSOに含まれるカウンタをスタートさせ、このタイムスロットが受信される時にこのカウンタを止める。しかしながら、計算のこのモードは、無線基地局のクロックと集信装置のクロックとの間に起こり得るずれを考慮していない。実際、この動作が群54ではなく群53又は55を構成するタイムスロットについて行われる場合は、別のものになる。従って、本発明によれば、Dに従って前記のカウンタを止める瞬間を補正するようにしている。このようにすれば、帰還遅延DARは次のように表現される。

$$DAR = TA + X - TL$$

【0077】ここで、 $D=10$ ならば $X=T$ 、 $D=01$ ならば $X=-T$ 、 $D=00$ ならば $X=0$ であり、

- T は $P2$ 群の送信時間、

- TL は前記カウンタがスタートする瞬間、

- TA は前記カウンタがストップする瞬間

である。

【0078】本発明について特定の実施例を用いて説明したが、この実施例に限定されるものではないことは明らかである。本発明は特にDECTシステム以外の無線通信システムに適用することができる。無線局は、ここで用いられたケーブル以外の他の手段によって且つ他のレートによって再送信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による無線通信システムを示す図である。

【図2】無線基地局と集信装置との間の相互接続を示す図である。

【図3】AはDECTフレームを示す図、Bはチャンネルフレームを示す図、Cは1.152Mbit/sの無線フレーム（DECTフレーム）を2.048Mbit/sのチャンネルフレーム（ケーブルフレーム）に多重化する様子を示す図である。

【図4】集信装置と基地局との間のタイミングのシフトによって起きるずれの補正を表す図である。

【図5】本発明による集信装置のフレーム制御モジュールを示す図である。

【図6】本発明による基地局のフレーム制御モジュールを示す図である。

【符号の説明】

CTA1、CTA2 固定端末装置

B1、B2 ビルディング

A1、A2 アンテナ

E1、E2、E3 音声送信装置

PP1、PP2、PP3 端末装置

Q1、Q2 塔

REP1、REP2 無線基地局

C ケーブル

DCC 集信装置

I1a、I1b、I2 インタフェース

I3 ネットワークインタフェースモジュール

RX ネットワーク

HR 無線基地局のクロック

HL 集信装置のクロック

R 無線送受信機

S、S1、S2 シンセサイザ

RFC リモートフレーム制御モジュール

LFC ローカルフレーム制御モジュール

BMC バーストモード制御モジュール

L10、R10 同期回復回路

L20、L21、L60、R20、R21、R60 メモリー

L30、L31、R30、R31 タイムベース回路

L40、R40 多重化回路

L50 帰還遅延カウンタ

L70、R70 同期回復及び多重化解除回路

TDECT DECTフレーム

CLK クロック信号

IS 信号データ

TC ケーブルフレーム

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.